

Partial English Translation of
LAID OPEN unexamined
JAPANESE PATENT APPLICATION
Publication No. 59-213956A

From line 4 of the left upper column to line 14 of the right upper column on page 4

Wherein, in the present embodiment, since the discharge valves 56 have the same size in spite of the difference in area of the three discharge holes 54, a valve opening pressure becomes larger as it goes from the discharge valve 56 near the rear side plate 14 to the discharge valve 56 near the front side plate 12 in terms of static thinking. Such circumstances cause difference in discharge initiation time of the refrigerant gas from the discharge holes 54, which promotes irregularization of discharge pulsation.

While the three discharge holes 54 formed have different sizes in the present embodiment, irregularization of discharge pulsation can be also achieved in such a manner that six discharge holes 76 are formed wherein three discharge holes 76 have a smaller cross-sectional area than the other three discharge holes 76, as shown in, for example, Figure 7. Wherein, in this case, three discharge valves, each valve for blocking one pair of the small and large discharge holes 76, are provided. Further, as in the embodiment shown in Figure 8, the irregularization of discharge pulsation can be also achieved in such a manner that a way of changing the cross-sectional area and the arrangement of the three discharge holes 78 are set different from those in the embodiment of Figures 5 and 6. Further, through experimental formation of discharge holes 80 and 82 having various cross-sectional areas in compressors of various types, as shown in Figures 9 and 10, a combination that exhibits the largest effects of irregularization may be selected.

Moreover, as shown in Figure 11, irregularization of discharge pulsation can be achieved in such a manner that the valve opening pressure is changed by changing the length of a discharge valve 86 without changing the cross-sectional area of a discharge hole 84. Reference number 88 is a retainer.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-213956

(43)Date of publication of application : 03.12.1984

(51)Int.Cl.

F04B 39/10
F04C 29/08
// F04B 39/00

(21)Application number : 58-087245

(71)Applicant : TOYODA AUTOM LOOM WORKS LTD

(22)Date of filing : 18.05.1983

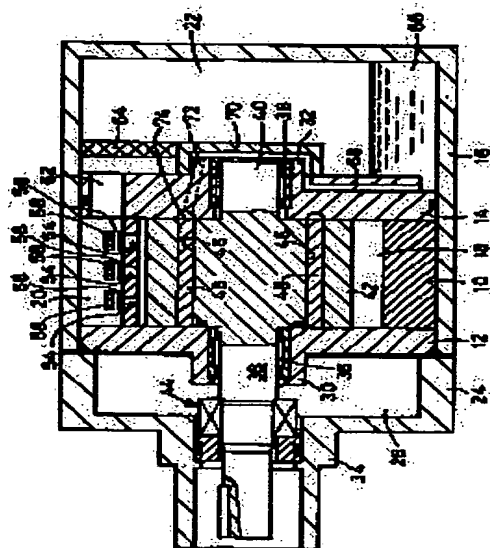
(72)Inventor : NAKAYAMA SHOZO
SUZUKI SHINICHI
SHOJI HITOSHI

(54) COMPRESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily suppress the generation of vibration of piping by forming a plurality of discharge holes on a compression chamber and installing a discharge valve at the opened port on the outlet side, thus permitting irregular discharge pulsation.

CONSTITUTION: A plurality of discharge holes and discharge valves are installed, and the sectional area of at least one discharge hole or the valve opening pressure of the discharge valve is made different from that of other discharge hole. For example, when the pressure in each discharge hole 54 is increased to the valve opening pressure of a discharge valve 56, the discharge valve 56 is opened to start the discharge of coolant gas into a discharge chamber 20. The discharge is carried-out, staggered by an exceedingly short time for each discharge hole 54. Since each sectional area of a plurality of discharge holes is different, the amount of discharge of coolant gas from each discharge hole 54 is different. Therefore, the pressure variation in a communication hole 62 where the respective discharge gas having different discharge time and discharge amount are joined is made irregular. Therefore, the pressure variation in an oil separating chamber 22 is made irregular, and the discharge pulsation of the whole compressor draws an irregular wave form.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—213956

⑬ Int. Cl.³
F 04 B 39/10
F 04 C 29/08
// F 04 B 39/00

識別記号

1 0 1

庁内整理番号
6649—3H
7018—3H
6649—3H

⑭ 公開 昭和59年(1984)12月3日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ 圧縮機

⑯ 特 願 昭58—87245

⑰ 出 願 昭58(1983)5月18日

⑱ 発 明 者 中山尚三

刈谷市稲場町1丁目5番地

⑲ 発 明 者 鈴木新一

岡崎市美合町字下側37番地24

⑳ 発 明 者 正路仁

大府市共和町五ツ屋下28番地2

㉑ 出 願 人 株式会社豊田自動織機製作所

刈谷市豊田町2丁目1番地

㉒ 代 理 人 弁理士 神戸典和 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

圧縮機

2. 特許請求の範囲

本体とその内部に配設された可動部材とによって形成される圧縮室の容積が該可動部材の作動によって増減させられることにより、吸入孔から吸入された気体が圧縮されて吐出孔から吐出される形式の圧縮機において、

前記圧縮室に対して前記吐出孔を複数個設けるとともにそれらの出口側開口を閉塞する複数の吐出弁を設け、かつ、該複数の吐出孔のうち少なくとも1個を断面積もしくは吐出弁の開弁圧において他の吐出孔と異ならせることを特徴とする圧縮機。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は圧縮機に関するものであり、特に、ハウジングとその内部に配設された可動部材とによって形成される圧縮室の容積が、可動部材の作動

によって増減させられることにより気体が圧縮される容積式圧縮機に関するものである。

従来技術

容積式圧縮機は、クランク軸や斜板によってピストンが往復動させられ、それによって気体が圧縮される所謂レシプロ圧縮機と、ベーン圧縮機、スクリュー圧縮機、スクロール圧縮機等ロータの回転に伴って圧縮室の容積が変化させられるロータリ圧縮機とに分類されるが、いずれの場合にも可動部材の周期的な運動に伴って圧縮室の容積が変化し、それによって気体が圧縮され、吐出孔から吐出されるものであるため、吐出圧力の変動、すなわち吐出脈動が周期的なものとなるのが普通である。

しかし、吐出脈動が比較的周波数の低い単純な周期関数で表されるようなものである場合には、その圧縮機に接続される配管等が共振して所謂配管振動を生じ易い。圧縮室の数を増し、かつ、それぞれの圧縮室からの吐出時期をずらすようにすれば、それだけ吐出脈動の周波数が増し、また、

最高圧力と最低圧力との差も小さくなって配管振動の発生を回避し易くなるのであるが、この場合には圧縮機自体の構造が複雑となり、高価になることを避け得ない。

発明の目的

本発明は上記のような事情を背景として、圧縮機の構造をできる限り複雑化させることなく吐出脈動の不規則化を図り得る容積式圧縮機を提供することを目的として為されたものである。

発明の構成

本発明は上記の目的を達成するために、1つのまたは複数の圧縮室を備えた容積式圧縮機において、各圧縮室に対して吐出孔を複数個設けるとともにそれらの出口側開口に吐出弁を設け、かつ、それら複数の吐出孔のうち少なくとも1個を断面積もしくは吐出弁の開弁圧において他の吐出孔と異ならせたことを特徴とするものである。吐出弁は必ずしも1個の吐出孔に対して1個設ける必要はないのであるが、1つの圧縮室に対応して設けられる一群の吐出孔に対して少なくとも2個以上

設けられて、それらが独立に開閉し得ることが必要である。

発明の効果

1つの圧縮室に対応して設けられた複数の吐出弁の開弁圧を相異ならせれば、その吐出弁が設けられた吐出孔からの吐出開始時期にずれが生じ各吐出孔からの吐出気体が合流させられた結果である圧縮機全体の吐出脈動が不規則化することは比較的理解し易いのであるが、複数の吐出孔の面積を相異ならせることによって吐出脈動を不規則化し得るということは、やや不思議な感じがする。しかし、実際に不規則化し得るのであり、この理由は以下のように推定されている。圧縮機においては極めて短時間で吸入、圧縮が行われるため、静的に考えた場合のように圧縮室全体において圧力が均一になっているわけではない。そのため、1つの圧縮室に対して複数の吐出孔を設けた場合にすべての吐出孔において同じ状態で吐出行われるわけではなく、たとえばベーン圧縮機において1つの圧縮室に対して第1図に示すよう

に4個の吐出孔2を設けた場合には吐出脈動が第2図に示すようなものとなるのに対して、吐出孔2を第3図に示すように6個とすれば第4図に示すようなものとなるのであって、吐出孔の数、配置、断面積等によって吐出脈動の波形が異なってくる。したがって、1個の圧縮室に対して設けられている複数の吐出孔の断面積を相異ならせれば吐出脈動を不規則化することができるのである。

このように本発明によれば、圧縮機の製作コストを殆ど上昇させないような簡単な手段によって圧縮機の吐出脈動を不規則化させ、それによってその圧縮機に接続される流体装置の配管振動を良好に防止することができるのである。

実施例

以下、本発明の幾つかの実施例を図面に基いて詳細に説明する。

第5図は本発明を車室空調装置の冷媒ガス圧縮用ベーン圧縮機に適用した場合の一実施例であり、図において肉厚円筒状のシリンダ10の前後両端面にフロントおよびリヤのサイドプレート12お

よび14が固定されるとともに、それらの外周面には有底円筒状のリヤハウジング16が嵌合されることによってロータ室18、吐出室20および油分離室22が形成されている。また、フロントサイドプレート12とリヤハウジング16との前端面にはフロントハウジング24が固定されて、その内側に吸入室26が形成されている。シリンダ10、フロントサイドプレート12およびフロントハウジング24は第6図に示す複数本のボルト28によって互いに締め付け固定され、また、シリンダ10とリヤサイドプレート14ならびにフロントハウジング24とリヤハウジング16も互いに図示しない複数本のボルトによって締め付け固定されて、これらが圧縮機本体を構成している。

フロントサイドプレート12、リヤサイドプレート14およびフロントハウジング24には、シリンダ10の中心線から偏心した位置において円筒状の軸受部30、32および34が互いに同心に設けられており、軸受部30および32はラジ

アルベアリング 36 を介してそれぞれ回転軸 38 および 40 を回転可能に支承している。これら回転軸 38 および 40 はロータ 42 と一体に、かつ、同心的に設けられており、回転軸 38 は軸封装置 44 によってシールされつつ圧縮機本体の外側へ露出させられており、この露出部が電磁クラッチを介してエンジンに接続されることによってロータ 42 が回転駆動されるようになっている。

ロータ 42 は円柱状の部材であり、両端面が両サイドプレート 12 および 14 に摺接し、外周面の一部が第 6 図に示すようにシリンダ 10 の内周面に摺接する状態でロータ室 18 内に収容されている。このロータ 42 の外周面にはその全幅にわたって複数のベーン溝 46 がロータ軸心に平行に形成され、各ベーン溝 46 にはベーン 48 が摺動可能に嵌合されている。各ベーン 48 は圧縮機の作動時には先端縁においてシリンダ 10 の内周面に接触して、ロータ室 18 内の空間を複数の圧縮室 50 に分割する。そして、これら圧縮室 50 は、ロータ 42 の回転に伴ってシリンダ 10 内を

回転しつつ容積を変えるのである。

上記複数の圧縮室 50 の各々の容積が増大しつつある間は吸入室 26 から吸入孔 52 を介して冷媒ガスが吸入され、各圧縮室 50 の容積が減少する過程において圧縮されて、その圧縮行程の末期に吐出孔 54 から吐出室 20 へ吐出される。吸入孔 52 はフロントサイドプレート 12 に形成されているものであり、第 6 図には現れないため二点鎖線で位置のみが示されている。一方、吐出孔 54 はシリンダ 10 の側壁に第 5 図に示すようにシリンダ 10 の中心線に平行な直線に沿って 3 個形成されているが、これら複数の吐出孔 54 の断面積はリヤサイドプレート 14 側のものからフロントサイドプレート 12 側のものへ順に減少させられている。そして、これら各吐出孔 54 の出口側開口、すなわち吐出室 20 側の開口は各々吐出弁 56 によって閉塞されている。これら吐出弁 56 は形状寸法が互いに同一のリード弁であって、第 6 図から明らかなように吐出孔 54 を閉塞する側の端部とは反対側の端部がリテーナ 58 およびボ

ルト 60 によってシリンダ 10 に固定されている。

各吐出孔 54 から吐出室 20 へ吐出された冷媒ガスはリヤサイドプレート 14 を貫通して形成された連通孔 62 を経て油分離室 22 へ導かれ、フィルタ 64 によって油を分離された後、リヤハウジング 16 に形成された図示しない吐出口から吐出される。また、分離された油は油分離室 22 の下方部分によって形成されている油溜 66 に貯えられる。油溜 66 に貯えられた油はリヤサイドプレート 14 に形成された導油孔 68 を経てキャップ 70 内に導かれてラジアルベアリング 36 を潤滑し、さらに導油孔 72 および油溝 74 を経て各ベーン溝 46 へ供給され、ベーン 48 を押し出す役割を果たすとともに各摺動部に付着して潤滑油ならびにシール油としての役割を果たす。

以上のように構成された圧縮機においてロータ 42 が回転させられれば、ベーン 48 が先端縁においてシリンダ 10 の内周面に摺接しつつ回転させられる。この回転に伴って各圧縮室 50 の容積は一旦増大させられた後、減少させられるのであ

るが、この増大過程にある間に吸入孔 52 を経て吸入室 26 から冷媒ガスを吸入し、容積が最大となったとき吸入孔 52 との連通を断たれて圧縮行程に移行する。この圧縮行程の後期において圧縮室 50 は吐出孔 54 と連通するに至るが、この連通の初期においては圧縮室 50 内の圧力より吐出室 20 の圧力が高いため吐出弁 56 は閉じられたままの状態に保たれる。そして、圧縮室 50 内の圧力がさらに高められ、各吐出孔 54 内の圧力が吐出弁 56 の開弁圧まで高められれば、吐出弁 56 が開いて冷媒ガスの吐出室 20 への吐出が開始される。

ただし、この場合に各吐出孔 54 において全く同様に吐出が行われるわけではなく、各吐出孔ごとに極く短い時間ずつずれて吐出が行われる。しかも、3 個の吐出孔はいずれも断面積が互いに相異ならされているために各吐出孔 54 からの冷媒ガスの吐出量は異なってくるのであり、この時期および吐出量の異なる吐出ガスが合流する連通孔 62 の圧力変動が不規則なものとなり、したがっ

て油分離室22の圧力変動も不規則となって、結局、圧縮機全体の吐出脈動が不規則な波形を描くこととなるのである。

なお、本実施例においては、3個の吐出孔54の面積が互いに異ならされているにもかかわらず吐出弁56の形状寸法は同一とされているため、静的に考えればリヤサイドプレート14に近い吐出弁56からフロントサイドプレート12に近い吐出弁56へ順に開弁圧が高くなっていることになる。したがって、これによっても各吐出孔54からの冷媒ガスの吐出開始時期が時間的にずれることとなり、吐出脈動の不規則化が促進される。

上記実施例においては吐出孔54が3個設けられ、すべてが互いに大きさの異なるものとされていたが、たとえば第7図に示すように6個の吐出孔76を設け、そのうち3個の断面積を他の3個より小さくすることによっても吐出脈動を不規則化させることができる。ただし、この場合には、吐出弁は大小1個ずつの吐出孔76をそれぞれ閉塞する3個の吐出弁が設けられるものとする。ま

た、第8図に示す実施例におけるように、吐出孔78の数は3個であってもその断面積の変え方、ならびに配置を前記第5図および第6図の実施例と異ならせることによっても吐出脈動の不規則化を図ることができる。さらに第9図および第10図に示すように、各仕様の圧縮機に対して試行錯誤的に種々の断面積の吐出孔80および82を形成して、最も不規則化の効果の大きい組合わせを選定することも可能である。

また、第11図に示すように、吐出孔84の断面積は変えることなく、吐出弁86の長さを変えることによりそれらの開弁圧を変えて吐出脈動の不規則化を図ることも可能である。なお、88はリテーナである。

また、同じベーン圧縮機であっても、たとえば楕円形の横断面形状を有するロータ室を有するシリンダに、円形断面のロータが楕円の短軸上に位置する2箇所において摺接する状態で配設され、そのロータに等角度間隔に4枚のベーンが取り付けられて成るベーン圧縮機のように、複数個の圧

縮室の容積が同時に増減させられて、複数箇所の吐出孔から同時に吐出が行われる形式のベーン圧縮機に本発明を適用することも可能である。すなわち、複数箇所にそれぞれ設けられる吐出孔を複数個とし、かつ、それらを断面積もしくは吐出弁の開弁圧の少なくとも一方において相異ならせることによって吐出脈動の不規則化を図ることができるのである。

その他、スクリュウ圧縮機、スクロール圧縮機等のロータリ圧縮機に本発明を適用することが可能であることは勿論であるが、さらに斜板もしくはクランク軸によって往復運動を与えられるピストンを備えたレシプロ圧縮機に本発明を適用することも可能である。その一実施例を第12図に示す。図において90はシリンダブロックであり、シリンダブロック90は複数のシリンダボア92を備えているが、第12図にはその1個だけが示されている。シリンダボア92の一方の開口はバルブプレート94によって覆われており、このバルブプレート94には大きさの異なる複数個の吐

出孔96が形成されている。吐出孔96の出口側開口は吐出弁98によって閉塞されており、吐出弁98の開き量はリテーナ100によって規制されている。シリンダボア92にはピストン102が摺動可能に嵌合されており、このピストン102はピン104およびコネクティングロッド106を介して図示しないクランクシャフトに連結されている。したがって、クランクシャフトの回転に伴ってピストン102がシリンダボア92内で往復動させられ、このピストン102とシリンダブロック90およびバルブプレート94に囲まれて形成されている圧縮室108の容積が変化させられる。この圧縮室108の容積が増大する過程では図示しない吸入孔から冷媒ガスが吸入され、圧縮室108の容積減少過程の末期には吐出孔96から冷媒ガスが吐出されるのであるが、この際、複数の吐出孔96の断面積が互いに相異ならされているために、ロータリ圧縮機に関して先に詳述したのと同じ理由で吐出脈動が不規則化されるのである。

レシプロ圧縮機においても吐出孔の断面積を相異ならせるのに代えて、もしくは相異ならせるのに加えて吐出弁の開弁圧を変えることにより吐出脈動を不規則化させることが可能である。

その他、本発明はその趣旨を逸脱することなく、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で実施し得ることは勿論である。

4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第4図は本発明の理解を容易にするために示した図であり、第1図および第3図はそれぞれ4個および6個の吐出孔を有するベーン圧縮機における吐出孔の平面図、第2図および第4図はそれぞれ第1図および第3図の吐出孔を有するベーン圧縮機における吐出脈動波形を示すグラフである。第5図は本発明の一実施例であるベーン圧縮機の縦断面図であり、第6図は同じく横断面図である。第7図乃至第10図はそれぞれ本発明の更に別の実施例における吐出孔の平面図である。第11図は本発明の更に別の実施例における吐出弁周辺の平面図（一部切欠）である。第12

図は本発明の更に別の実施例であるレシプロ圧縮機の要部を示す正面断面図である。

- 10 : シリンダ
- 12 : フロントサイドプレート
- 14 : リヤサイドプレート
- 16 : リヤハウジング 18 : ロータ室
- 20 : 吐出室 22 : 油分離室
- 24 : フロントハウジング 26 : 吸入室
- 42 : ロータ 48 : ベーン
- 50, 108 : 圧縮室 52 : 吸入孔
- 54, 76, 78, 80, 82, 84, 96 : 吐出孔
- 56, 86, 98 : 吐出弁
- 90 : シリンダブロック
- 94 : パルププレート 102 : ピストン
- 106 : コネクティングロッド

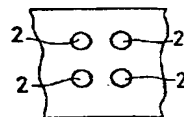
出願人 株式会社 豊田自動織機製作所

代理人 弁理士 神戸 典和

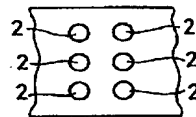
(ほか2名)



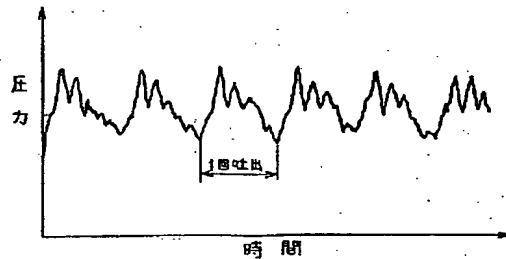
第1図



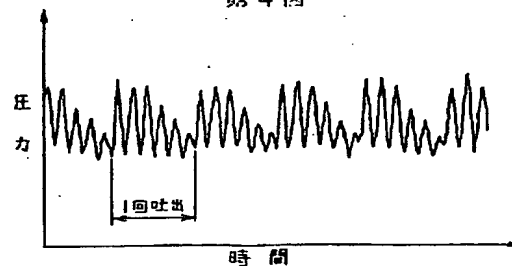
第3図

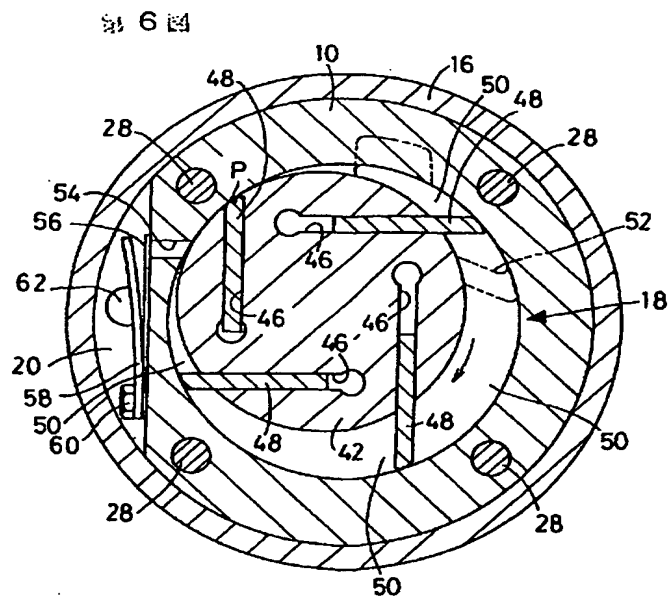
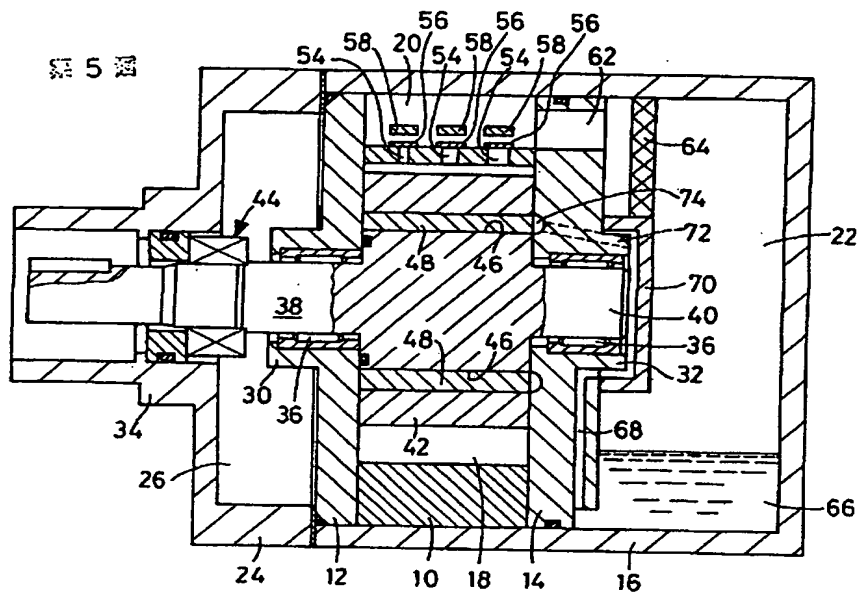


第2図

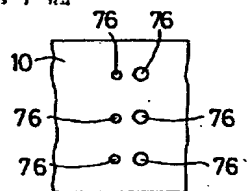


第4図

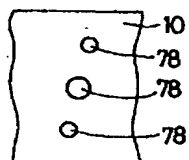




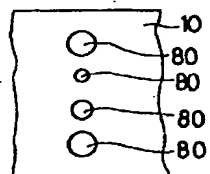
第 7 圖



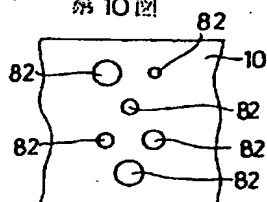
第 8 圖



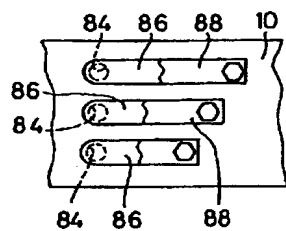
第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖

